

高级中学

物理(乙种本)上册

教学参考书

人民教育出版社

## 前 言

为了帮助教师使用好高中物理(乙种本)上册教材,我们编写了这本教学参考书。内容包括全书的说明、绪论和各章教材的说明和资料。

《高中物理(乙种本)上册说明》对这册课本的内容安排以及编写这册课本时的一些主要想法,作了概括的说明。

各章教材的说明和资料,包括教学要求、教材分析和教法建议、实验指导、练习和习题解答、参考资料五项内容。在“教学要求”中主要说明各章教材的内容安排、重点和要求,以及编写过程中对某些问题的想法。在“教材分析和教法建议”中,在分析教材内容的基础上,对怎样处理教材和选择教法,提出了参考性的意见。考虑到使用这册教材的学生,在基础和能力上会有相当大的差异,这部分内容注意了因材施教的原则,不少地方对同一个教学内容提出了不同的教学建议,以便教师根据学生实际情况选用。在“实验指导”中提出了进行演示和学生实验时应该注意的事项,还提供了自制简单仪器、补充演示和课外小实验的资料,供教师选用。在“练习和习题解答”中给出了课本中全部练习和习题的解答。在“参考资料”中,提供了掌握教材和教学中可供参考的材料,多数只供教师参考,个别的也可以在教学中引用。

本书第一章至第五章的“教材分析和教法建议”以及“练习和习题解答”由周誉蔼编写,第六章至第十章的“教材分析

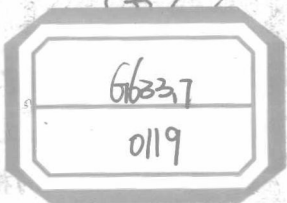
和教法建议”以及“练习和习题解答”由摄影梅编写，各章的实验指导由刘彬生编写，其余部分由刘克桓编写，插图由朱瑞华、高志英绘制。本书的责任编辑是刘克桓。定稿前经雷树人、董振邦二同志审阅，并提出了许多有益的修改意见。

诚恳希望教师在使用本书过程中，多多提出改进意见，以便再版时修订。

编者

M90  
5679

1320104



# 目 录

前言	1
高中物理(乙种本)上册	1
课时安排建议	8
绪论	11
一、教学要求	11
二、教材分析和教法建议	12
三、参考资料	15
第一章 力 物体的平衡	20
一、教学要求	20
二、教材分析和教法建议	22
三、实验指导	40
四、练习和习题解答	50
五、参考资料	72
第二章 直线运动	84
一、教学要求	84
二、教材分析和教法建议	86
三、实验指导	105
四、练习和习题解答	121
五、参考资料	140
第三章 运动和力	149
一、教学要求	149
二、教材分析和教法建议	151
三、实验指导	161
四、练习和习题解答	171



CS1492880

重庆师大图书馆

18396

五、参考资料 .....	184
第四章 物体的相互作用 .....	194
一、教学要求 .....	194
二、教材分析和教法建议 .....	196
三、实验指导 .....	206
四、练习和习题解答 .....	217
五、参考资料 .....	230
第五章 曲线运动 万有引力 .....	235
一、教学要求 .....	235
二、教材分析和教法建议 .....	236
三、实验指导 .....	249
四、练习和习题解答 .....	265
五、参考资料 .....	285
第六章 机械能 .....	299
一、教学要求 .....	299
二、教材分析和教法建议 .....	301
三、实验指导 .....	309
四、练习和习题解答 .....	320
五、参考资料 .....	333
第七章 机械振动和机械波 .....	339
一、教学要求 .....	339
二、教材分析和教法建议 .....	341
三、实验指导 .....	358
四、练习和习题解答 .....	379
五、参考资料 .....	387
第八章 分子运动论 热和功 .....	401
一、教学要求 .....	401
二、教材分析和教法建议 .....	402
三、实验指导 .....	414

四、练习和习题解答 .....	417
五、参考资料 .....	423
第九章 固体和液体的性质 .....	435
一、教学要求 .....	435
二、教材分析和教法建议 .....	437
三、实验指导 .....	448
四、练习和习题解答 .....	451
五、参考资料 .....	454
第十章 气体的性质 .....	462
一、教学要求 .....	462
二、教材分析和教法建议 .....	463
三、实验指导 .....	478
四、练习和习题解答 .....	493
五、参考资料 .....	505

## 高中物理(乙种本)上册说明

(1) 高中物理(乙种本)上册是根据1983年原教育部颁布的《高中物理教学纲要(草案)》基本要求内容,在1978年编写的高中物理试用教材(以下简称试用本)上册的基础上改编的。乙种本课本,在知识的覆盖面和体系安排上跟试用本基本相同,但是为了贯彻教学纲要(草案)的精神,在理论和计算两个方面都适当降低了要求,以便适应大多数学生的实际水平,使他们能把最基本的物理知识学到手。

(2) 本册共有十章教材,前七章讲力学知识,后三章讲热学和分子物理。

在力学教材中,第三章和第四章中的牛顿运动定律和动量守恒定律、第五章中的万有引力定律和第六章的机械能守恒定律,是力学中的基本规律。其中尤其是牛顿运动定律和机械能守恒定律,占有突出的地位。教材第一章讲的力的初步知识和第二章讲的直线运动的知识,是学好运动定律的必要准备,第五章的曲线运动和第七章的机械振动和机械波,则是牛顿运动定律在不同条件下的具体应用。动量守恒定律和机械能守恒定律也是用牛顿运动定律推导出来的。万有引力定律的应用也离不开牛顿运动定律。从能的转化和守恒的观点研究物体运动变化的规律,是物理学的基本方法之一。机械能守恒定律是学习这种基本方法的起点,又是运动学和动力学知识的综合和扩展。所以牛顿运动定律和机械能守恒定

律是力学教材中最重要的基本知识。

本册第八章中讲述的分子运动论和包括热现象在内的能量转化和守恒定律,是热学教材的理论基础。九、十两章,则是具体应用分子运动论的观点和能量的观点来研究固体、液体和气体的某些性质和物态的变化。其中固体和液体的性质以及物态变化的知识,是试用本中原来没有这次改编时根据教学纲要(草案)的要求新增加的,目的是为了弥补试用本热学教材知识面偏窄的不足。第十章中有关气体性质的知识,在中学有可能讲得深入一些,所以这一章是热学知识中的重点。

(3) 跟试用本相比,乙种本教材在理论和计算两个方面都降低了要求。

在理论方面,首先降低了概念、规律的抽象、严谨程度。例如试用本在讲即时速度的概念时,用了极限的观点。考虑到多数学生接受起来比较困难,乙种本讲授这个概念时,首先从日常经验出发,通过汽车的速度计每时每刻都有一定示数这个事例,使学生在直观的基础上初步树立起即时速度的概念。重力势能的概念,乙种本删去了试用本中重力做功跟物体运动路径无关的讨论,只给出跟物体的高度有关的能叫重力势能的定义。某些规律的讲述(包括适用条件),没有讲得很严密,概括程度也不高。在动量守恒定律和机械能守恒定律的表述中,没有使用系统和内力的概念。这两个定律的适用条件,主要是通过实例来说明,没有做严密的论证和陈述。有的规律,如外力做功与动能改变的关系,只分别讨论了动力做功和克服阻力做功两种不同的情况,没有做进一步的概括。

其次,在理论推导和对物理过程的理论解释方面也降低

了要求。某些公式和定律，如匀速圆周运动的向心力公式，万有引力定律的定量表达式，都是不经推导直接给出的。在讲气体的性质时，没有讲理想气体的微观模型，对气体压强和气体实验定律的微观解释，也都降低了要求。

在降低计算要求方面，乙种本严格遵守了教学纲要（草案）中的规定。例如，全书都不用矢量式进行推导计算，力和运动的合成、分解主要用作图法，计算只限于能用直角三角形的知识求解的问题。匀变速直线运动只讨论没有往复运动的情况，竖直上抛运动采取分段处理的办法。在运动定律的教学中，不解连接体问题。在功的计算中，只计算功的绝对量，而不考虑功的正负，也不计算变力做功的问题。

(4) 在编写乙种本教材过程中，考虑到大多数学生的实际水平，在教学内容的讲法上注意了尽可能便于教学。

首先，对于教学上的一些难点，改变了讲法，使之适合多数学生的接受能力。例如，动量守恒定律比牛顿运动定律适用范围更广，应该作为独立的定律由实验中得出。但是，为了使定律的导出简明些，乙种本采用从运动定律推导引出的方法。得出动量守恒定律之后，再告诉学生，这一定律的适用范围比牛顿运动定律更广。

能的概念比较抽象。学生在开始学习时往往不理解导出动能和势能定量表达式的思路。为了使学生更好地理解这个问题，乙种本先从初中已有的能量转化和守恒的知识出发，定性地讲述了功是能量转化的量度。再在这个基础上，根据功和能的转化关系，讲清楚为什么要用外力使静止物体加速中做的功来定量地表示物体的动能，用匀速举起物体时克服重

力所做的功来定量地表示物体的势能。

其次,注意了从学生熟悉的事例引入概念,通俗、形象地讲述知识。例如,讲稳定平衡时举不倒翁做例子,讲不稳平衡时举杂技演员走钢丝做例子,讲分子间的相互作用力时用弹簧连接起来的小球模型,帮助学生想象分子间的距离大于平衡距离时相互作用力是引力,小于平衡距离时相互作用力是斥力。这些通俗、形象的实例和建立在已有知识上的类比,在帮助学生初步理解知识上能起一定作用。

此外,对于学生容易混淆的概念,如作用力和反作用力跟一对平衡力的区别,乙种本教材也注意通过典型实例予以澄清。

乙种本教材还注意了渗透研究方法的教育,注意讲清研究物理问题的思路和方法。如说明研究问题为什么要先从最简单的情况着手,什么是无关因素,什么是次要因素,怎样抽象出理想模型等等。在运用物理知识分析实际问题 and 例题中,也注意讲清思路和方法。

(5) 乙种本教材继续坚持了加强实验的正确方向,上册编入了 13 个学生实验,同试用本比,没有减少实验时数。为了减少实验设备配备的困难,乙种本的演示和学生实验所用的仪器,基本上与甲种本用到的相同。为了使学生熟悉基本仪器,增加了练习使用打点计时器的实验。在 13 个学生实验中,有 3 个是选做的,这是因为有的专用设备一时难以配齐(如验证向心力的实验),也是为了给教学工作留有一定的灵活余地。

在实验教材的写法上,考虑到一般中学多数学生在初中

受到的实验训练较少，前五个实验是按初中课本第一册的格式，列出实验目的、器材、步骤，还画好填写实验数据和计算结果的表格。后几个实验则只写出实验原理和方法，由学生自己安排实验步骤和设计记录表格。

除了学生实验和课堂上的演示实验外，课本中还编入了12个小实验，如自制杆秤，人工模拟打点计时器，测定人的反应时间，自制秒摆，水上浮针等。这些小实验的器材随手可得，也容易引起学生的学习兴趣。

(6) 课本中编入了9篇阅读材料，其中有的可以帮助学生进一步理解知识，如《向心力的来源》，有的是介绍现代科学发展的成就，如《液晶》、《低温现象》，有的是结合物理学史阐述科学思想的发展脉络，如《力和能》、《热的本质》，有的是介绍我国古代在科学技术上的成就，如《候风地动仪》。增加这些资料的目的，是为了扩大学生的知识视野，培养自学能力，进行热爱祖国、热爱科学的教育，并提高他们的学习兴趣。

(7) 课本在练习和习题的安排上也做了一些调整。各章中的练习，所编选的题目都是为了巩固知识的基本练习题。每章后面有一组复习题，是为了帮助学生复习课文，起着复习提纲的作用。在复习题之后还有一组习题，其中收入了一些有一定综合性的题目。在练习和习题的选择上，注意了练习形式的多样化，包括计算题、问答题、选择题、实验题、证明题……等等。总的说来，计算题所占的比重，略少于试用本，难度也比试用本上的题低一些。有一些较难的计算题，加了提示。这是跟教学纲要(草案)中降低计算要求的精神一致的。练习形式的多样化是一种积极的措施，它可以多方面活跃学生

的思想。有些运用学过的知识定性地说明和解释物理现象的题目，有助于培养学生的物理思维和运用所学知识去分析实际问题的能力。有一些实验题，在培养学生的实际操作和观察能力方面是有好处的。

(8) 怎样才能使用好乙种本教材，大面积提高高中物理的教学质量呢？最重要的是要实事求是，使学生扎扎实实地打好基础，而不要不适当地提高程度，大量补充超出纲要要求的内容和材料，或者让学生做他们力所不及的偏题、难题，那样做违反两种教学要求的精神，对于提高大多数学生的水平是不利的。对于少数确有余力的同学，根据因材施教的精神，可以指导他们阅读一些课外书籍，多动手做一些课外实验；多注意研究解决物理问题的思路和方法，也可以适当地做一点附加的练习。使用乙种本教材的三年制普通高中，教学时数比较宽裕，也可以从自己的实际情况出发，参照上述精神，做出适当的教学安排。

在教学方法上，也要从大多数学生的实际情况出发，多运用直观演示，多注意启发诱导，让学生多动手、多观察、多思考、多活动，在调动学生的积极性、主动性上下功夫，避免注入式的教学法。要注意充分运用各种教学手段（实物、挂图、幻灯、电影等）和文字材料（科技新成就、科学史话、科技趣味作品），把物理课上得生动活泼一些，使学生看到物理学与实际生活的密切联系，提高他们的学习兴趣。还应该注意，物理教学不要过分“数学化”，要把主要力量用在观察物理现象、研究物理过程上，而不是用在解一些没有什么实际意义的繁杂计算题上。

在教学中要特别注意培养提高学生的能力。从当前大多数学生的实际情况来看,应该注意培养他们的动手操作能力、科学思维能力和自学能力。学生有了这些能力,就能主动地去获取多方面的知识,扩大自己的眼界。此外,还应该努力创造条件,通过课内外的各种途径,培养学生的发明创造能力。这是培养适应祖国社会主义现代化建设人才的一个极其重要的方面。

1. 培养学生的动手能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
2. 培养学生的科学思维能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
3. 培养学生的自学能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
4. 培养学生的发明创造能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
5. 培养学生的合作能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
6. 培养学生的社会适应能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
7. 培养学生的心理素质	(1) 1	(1) 1	(1) 1
8. 培养学生的审美能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
9. 培养学生的劳动观念	(1) 1	(1) 1	(1) 1
10. 培养学生的环保意识	(1) 1	(1) 1	(1) 1
11. 培养学生的国际视野	(1) 1	(1) 1	(1) 1
12. 培养学生的创新精神	(1) 1	(1) 1	(1) 1
13. 培养学生的实践能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
14. 培养学生的沟通能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
15. 培养学生的领导能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
16. 培养学生的团队合作能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
17. 培养学生的抗压能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
18. 培养学生的应变能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
19. 培养学生的决策能力	(1) 1	(1) 1	(1) 1
20. 培养学生的执行力	(1) 1	(1) 1	(1) 1

## 课时安排建议

章次及单元划分	二年制课时		三年制课时		备 考
	各章 课时数	各单元 课时数	各章 课时数	各单元 课时数	
绪 论	1		1		
第一章 力 物体 的平衡	12(2)		18(2)		括弧内的数字是 本章及各单元学 生实验的课时数。 以下各章同此。
第一单元(§ 1~4)		4		6	
第二单元(§ 5~6)		4(1)		6(1)	
第三单元(§ 7~9)		4(1)		6(1)	
第二章 直线运动	14(3)		18(3)		
第一单元(§ 1~3)		3		4	
第二单元(§ 4~7)		7(3)		9(3)	
第三单元(§ 8~9)		3		4	
第四单元(§ 10)		1		1	
第三章 运动和力	10(2)		14(2)		
第一单元(§ 1)		2		2	
第二单元(§ 2~6)		8(2)		12(2)	
第四章 物体的相 互作用	8(1)		11(1)		本章的学生实验 如按课本上的方 法做,可放到学 完第五章中平抛 运动以后再做,学 生实验所占的课 时,也可以移到 第五章去。
第一单元(§ 1)		2		3	
第二单元(§ 2)		2		3	
第三单元(§ 3~5)		4(1)		5(1)	

续表

章次及单元划分	二年制课时		三年制课时		备 考
	各章 课时数	各单元 课时数	各章 课时数	各单元 课时数	
第五章 曲线运动 万有引力	13(2)		16(2)		
第一单元(§1)		1		1	
第二单元(§2~3)		3(1)		4(1)	
第三单元(§4~7)		5(1)		6(1)	
第四单元(§8~10)		4		5	
第六章 机械能	11(3)		14(3)		
第一单元(§1~2)		2		3	
第二单元(§3~6)		4		5	
第三单元(§7~8)		5(3)		6(3)	
第七章 机械振动和 机械波	17(1)		20(1)		三年制高中第一 学年学完本 章, 授课 112 课时, 留有 16 课时的机动时 间*。
第一单元(§1~6)		7(1)		8(1)	
第二单元(§7~11)		7		8	
第三单元(§12~15)		3		4	
第八章 分子运动论 热和功	8		11		
第一单元(§1~3)		3		4	
第二单元(§4~5)		3		4	
第三单元(§6~7)		2		3	
第九章 固体和液体的 性质	5		7		
第一单元(§1~2)		1		2	

续表

章次及单元划分	二年制课时		三年制课时		备 考
	各章课时数	各单元课时数	各章课时数	各单元课时数	
第二单元(§3~5)		3		4	
第三单元(§6)		1		1	
第十章 气体的性质	13(2)		18(2)		二年制高中第一学年学完全册,授课112课时,留有16课时的机动时间。
第一单元(§1~5)		8(2)		11(2)	
第二单元(§6~10)		5		7	

\* 机动时间是作平时复习和测验用的,但不必在每章教学之后都进行测验。

高中物理第一册					
高中物理第二册					
高中物理选修1-1					
高中物理选修1-2					
高中物理选修3-1					
高中物理选修3-2					
高中物理选修3-3					
高中物理选修3-4					
高中物理选修3-5					
高中物理选修3-6					
高中物理选修3-7					
高中物理选修3-8					
高中物理选修3-9					
高中物理选修3-10					
高中物理选修3-11					
高中物理选修3-12					
高中物理选修3-13					
高中物理选修3-14					
高中物理选修3-15					
高中物理选修3-16					
高中物理选修3-17					
高中物理选修3-18					
高中物理选修3-19					
高中物理选修3-20					
高中物理选修3-21					
高中物理选修3-22					
高中物理选修3-23					
高中物理选修3-24					
高中物理选修3-25					
高中物理选修3-26					
高中物理选修3-27					
高中物理选修3-28					
高中物理选修3-29					
高中物理选修3-30					
高中物理选修3-31					
高中物理选修3-32					
高中物理选修3-33					
高中物理选修3-34					
高中物理选修3-35					
高中物理选修3-36					
高中物理选修3-37					
高中物理选修3-38					
高中物理选修3-39					
高中物理选修3-40					
高中物理选修3-41					
高中物理选修3-42					
高中物理选修3-43					
高中物理选修3-44					
高中物理选修3-45					
高中物理选修3-46					
高中物理选修3-47					
高中物理选修3-48					
高中物理选修3-49					
高中物理选修3-50					
高中物理选修3-51					
高中物理选修3-52					
高中物理选修3-53					
高中物理选修3-54					
高中物理选修3-55					
高中物理选修3-56					
高中物理选修3-57					
高中物理选修3-58					
高中物理选修3-59					
高中物理选修3-60					
高中物理选修3-61					
高中物理选修3-62					
高中物理选修3-63					
高中物理选修3-64					
高中物理选修3-65					
高中物理选修3-66					
高中物理选修3-67					
高中物理选修3-68					
高中物理选修3-69					
高中物理选修3-70					
高中物理选修3-71					
高中物理选修3-72					
高中物理选修3-73					
高中物理选修3-74					
高中物理选修3-75					
高中物理选修3-76					
高中物理选修3-77					
高中物理选修3-78					
高中物理选修3-79					
高中物理选修3-80					
高中物理选修3-81					
高中物理选修3-82					
高中物理选修3-83					
高中物理选修3-84					
高中物理选修3-85					
高中物理选修3-86					
高中物理选修3-87					
高中物理选修3-88					
高中物理选修3-89					
高中物理选修3-90					
高中物理选修3-91					
高中物理选修3-92					
高中物理选修3-93					
高中物理选修3-94					
高中物理选修3-95					
高中物理选修3-96					
高中物理选修3-97					
高中物理选修3-98					
高中物理选修3-99					
高中物理选修3-100					

## 绪 论

### 一、教学要求

高中物理(乙种本)的第一课是绪论课。这一课主要应该引导学生树立正确的学习目的,对于怎样才能学好高中物理,在方法上给予必要的指导。具体的教学要求是:

1. 使学生进一步认识学习物理知识的重要意义,从而能自觉地学习高中物理。
2. 使学生了解认真读书,认真听讲,注意观察、做好实验对于学好基本物理知识的重要性;知道在掌握知识的同时还应该注意学习研究物理问题的方法,不断提高实验能力、思维能力、自学能力和运用知识解决实际问题的能力。

无论是树立正确的学习目的,还是掌握正确的学习方法,都要有一个过程,不是通过一节绪论课的教学就能解决的。在绪论课里只要把这些问题提出来,使他们有个大致的了解,这节课的目的就达到了。在以后的教学中,特别是前面几章的教学中,可以经常要求学生复习绪论中的有关内容,使他们在学习实践中逐步加深地体会到学习物理的正确方法。